

2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-103010

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月6日

G 11 B 5/31

C

7326-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッド

⑯ 特 願 平2-221959

⑰ 出 願 平2(1990)8月23日

⑱ 発 明 者 官 内 貞 一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 松隈 秀盛

明 細 書

発明の名称 薄膜磁気ヘッド

特許請求の範囲

磁気記録媒体面とほぼ平行に配置された磁気ギャップを有する薄膜磁気コアを有して成る薄膜磁気ヘッドにおいて、

上記薄膜磁気コアは、その磁気記録媒体との対向面に所要のトラック幅より充分大なる幅を有する磁性薄膜部と、これの上にこれと一体に上記所要のトラック幅を規定する凸部が設けられ、

上記凸部は、上記磁性薄膜部の磁化状態に追従する磁化状態となるようにその厚さが選定されて成る

ことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は薄膜磁気ヘッド、特に水平型の薄膜磁気ヘッドに係わる。

(発明の概要)

本発明は、磁気記録媒体面とほぼ平行に配置された磁気ギャップを有する薄膜磁気コアを有して成る薄膜磁気ヘッドにおいて、この薄膜磁気コアは、その磁気記録媒体との対向面に所要のトラック幅より充分なる幅を有する磁性薄膜部と、これの上にこれと一体に上記所要のトラック幅を規定する凸部が設けられ、この凸部は、磁性薄膜部の磁化状態に追従する磁化状態となるようにその厚さが選定されて成ることにより、狭トラック再生の薄膜磁気ヘッドにおいてもバルクハウゼンノイズの回避、磁気ギャップ付近の透磁率低下を回避して、再生出力の劣化を抑制して特性の向上をはかる。

(従来の技術)

従来の水平型いわゆるプレーナ型の薄膜磁気ヘッドを第4図A～Cに示す。第4図Aは磁気ヘッドスライダの斜視図、第4図Bは薄膜磁気ヘッドのトラック幅方向の略線的拡大断面図、第4図Cは薄膜磁気ヘッドの要部の略線的拡大斜視図で

ある。

磁気ヘッドスライダは第4図Aに示すように、基体(31)の磁気記録媒体と対向する側の面に、走行方向に延びる溝(32)が設けられ、この溝(32)によってレーン状のABS(Air Bearing Surface)面(11)が構成される。そしてこのABS面(11)の走行方向に対して後部側には傾斜面(34)が設けられ、磁気記録媒体上を滑らかに浮上走行するようになされている。このABS面(11)の走行方向に対して前部側に例えばブレーナ型薄膜磁気ヘッド(20)がスライダ(30)に形成されて構成される。

この薄膜磁気ヘッドは第4図Bに示すように、スライダ本体を構成するシリコン又は MgO ・ TiC 、 $CaTiO_3$ 、フェライト系セラミック、結晶化ガラス等の絶縁材よりなる基体(1)上に形成され、(2)はスルーホール、(4)は磁性材例えばパーマロイより成る薄膜磁気コア、(5)は導電層、(6)は絶縁層、(7)はコイル、(9)は磁気ギャップ、(10)は良好なABS面(11)の一部を形成する被覆層である。

このような薄膜磁気コア(4)の磁気ギャップ(9)付

近の形状は、第4図Cにその斜視図を示すように、磁気ギャップ(9)から遠ざかるにつれて例えば漸次トラック幅方向に幅が広がる裾広がり状に形成され、磁気ギャップ(9)を構成する部分では、両側磁気コア(4)は一定の幅をもった帯状に形成され、この幅がトラック幅 T_w となる。(7)はコイルである。

従来のトラック幅 T_w は約 $10\mu m$ 程度であり、このような磁気ギャップ(9)付近の理想的な磁区(12)の構造を略線的に示すと、第5図Aに示すようにトラック幅方向に磁化容易軸を有する閉磁区構造を有し、磁気ギャップから流入した磁束に対して磁化回転で動作し、線形応答をする。

一方、近年磁気記録媒体において、記録の高密度化をはかるために狭トラック化がはかられている。このため上述したようなブレーナ型薄膜磁気ヘッドにおいてトラック幅 T_w が $10\mu m$ 未満、例えば $5\mu m$ 程度となる。このようにトラック幅 T_w が小となると形状異方性が大きくなり、磁気ギャップ(9)付近の磁区(12)の構造は、トラック幅方向に磁化が向くと静磁エネルギーが大となるために、第5

図Bに示すようにトラック幅方向と直交する方向に磁化容易軸を有する閉磁区構造となる。このため再生時に磁気ギャップ(9)から導入した磁束に対して磁気ギャップ付近の薄膜磁気コア(4)の磁壁がヒステリシスを描きながら動き、非線形応答をすることとなる。従って、磁壁移動に伴う雑音いわゆるバルクハウゼンノイズが再生波形に発生したり、磁気ギャップ(9)近傍即ち薄膜磁気コア(4)先端部の透磁率が低下して、充分な再生出力を得ることができなくなる。

上述した例ではブレーナ型薄膜磁気ヘッドについて述べたが、上述の巻線コイルで磁束を拾う巻線型磁気ヘッドのみならず、磁気コア下に磁気抵抗素子いわゆるMR素子を設けてこれを感磁部として用いた磁気抵抗効果型磁気ヘッドでも同様に、上述した狭トラック幅化に伴うノイズ発生や透磁率低下等が問題となってくる。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は、上述したような狭トラック幅化に伴

う磁化容易軸移動による非線形応答、バルクハウゼンノイズの発生、再生出力の低下等の問題を解決して、狭トラック幅磁気ヘッドの特性の向上をはかる。

(課題を解決するための手段)

本発明による磁気ヘッドの一例の要部の略線的拡大斜視図を第1図Aに示す。

本発明は第1図に示すように、磁気記録媒体面とはほぼ平行に配置された磁気ギャップ(9)を有する薄膜磁気コア(4)を有して成る薄膜磁気ヘッド(20)において、この薄膜磁気コア(4)は、その磁気記録媒体との対向面(45)に所要のトラック幅 T_w より充分大なる幅 w を有する磁性薄膜部と、これの上にこれと一体に所要の幅 T_w を規定する凸部(16)が設けられ、この凸部(16)は磁性薄膜部(4A)の磁化状態に追従する磁化状態となるようにその厚さ t が選定されて成る。

(作用)

上述したように、本発明による薄膜磁気ヘッド(20)は、磁気記録媒体との対向面(45)に磁性薄膜部(4A)と一体にトラック幅 Tw を規定する凸部(16)が設けられるが、この凸部(16)の厚さ t は、これの下地となる磁性薄膜部(4A)の磁化に追従し得る厚さに選定されたので、第1図Bに示すように、凸部(16)の磁区構造は磁性薄膜部(4A)と同一磁化状態に形成され、磁化容易軸がトラック幅方向となる。

このことは、一軸異方性のパーマロイ等の薄膜磁性体においては、ある程度の高さのテーパーや段差では、容易軸方向の磁壁即ち磁区構造が連続的に生成されることが知られていることから理解され得る。

このため例えば第1図Aに示すように、トラック幅方向をY方向とし、トラック幅方向に垂直な方向をX方向とすると、トラック幅を小とするために、凸部(16)のY方向の幅 Tw を小としても、磁壁の構成はこの凸部(16)を含む対向面(45)の磁性薄膜部(4A)の大なる幅 w によって決まることにな

る。

従って、再生時に磁気ギャップ(9)からX方向(又は-X方向)に流入する信号磁束に対して、磁気ギャップ(9)付近の薄膜磁気コア(4)の磁化が磁化困難軸方向の回転磁化モードで線形に応答するので、再生波形のバルクハウゼンノイズの発生を抑制することができ、又薄膜磁気コア(4)の先端部の選磁率の低下を回避して、雑音のない高品位な再生信号を得ることが可能となる。

(実施例)

以下第1図A及び第2図Aの略線的拡大斜視図を参照して、本発明による薄膜磁気ヘッドの各例を詳細に説明する。各例共に第3図にその略線的断面図を示すように、MR素子を具備したヨーク型プレーナMRヘッドへの実施例で、パーマロイ等よりなる薄膜磁気コア(4)が上部ヨーク(41)及び下部ヨーク(42)とより成り、上部ヨーク(41)と下部ヨーク(42)との間にコイル(7)が設けられ、上部ヨーク(41)は、磁気記録媒体と対向する側に向か

って例えば漸次傾斜して、磁気ギャップ(9)を構成する磁性薄膜部(4A)が磁気記録媒体との対向面即ちABS面(11)と同一平面に沿って形成され、また下部ヨーク(42)は対の薄膜磁気コアより成り、MR素子(43)を介して磁気的に結合されて磁束が逆流するようになされた薄膜磁気ヘッド(20)に適用した例である。

実施例1

第1図Aは磁気ギャップ(9)付近の薄膜磁気コア(4)の形状を示す斜視図で、薄膜磁気コア(4)の磁気記録媒体との対向面(45)上に、トラック幅方向即ちY方向からテーパー状に凸部(16)を形成し、この凸部(16)の磁気記録媒体との幅 Tw を約 $3\mu\text{m}$ 、厚さ t を約 $0.5\mu\text{m}$ とし、また薄膜磁気コア(4)の対向面(45)のY方向の幅 w を $10\mu\text{m}$ とする。対向面(45)における磁性薄膜部(4A)の磁化容易軸はY方向に形成する。

このような構成とすると、凸部(16)においてもその磁化は磁性薄膜部(4A)の磁化に追従して形成されるので、第1図Bに示すように、凸部(16)に

おける磁化容易軸がY方向となり、磁壁が乱れない。このため磁気ギャップ(9)付近の薄膜磁気コア(4)のX方向の磁化回転で動作するため、選磁率が低下することがない。

実施例2

第2図Aは薄膜磁気コア(4)の対向面(45)の磁気ギャップ(9)側の中央部に、X及びY方向の幅 Dw 及び Tw が約 $2\mu\text{m}$ 、厚さ t が約 $0.3\mu\text{m}$ の段差部による凸部(16)を設けた例である。対向面(45)のY方向の幅 w は $10\mu\text{m}$ とし、この対向面における磁性薄膜部の磁化容易軸はY方向に形成する。

このような構成において、凸部(16)の厚さを上述したように $0.3\mu\text{m}$ 程度の比較的厚さが小である場合は静磁エネルギーを小さくすることができ、凸部(16)の磁区は磁性薄膜部(4A)の磁区に追従してY方向になる。

上述した各例共に、磁気ギャップ(9)付近の薄膜磁気コア(4)の磁化容易軸をY方向即ちトラック幅方向と平行とすることによって、磁気ギャップ(9)からX方向(又は-X方向)に流入する信号磁束

に対して、磁化が磁化困難軸方向の回転磁化モードで線形に伝導するので、雑音のない高品位な再生信号を得ることが可能となる。

尚、上述した例ではパーマロイよりなる薄膜磁気コア(4)を有する薄膜磁気ヘッドに適用した場合であるが、その他薄膜磁気コア(4)の材料としては一軸異方性であれば、Co基アモルファス膜(Co-(Nb, Ta)-Zr スパッタ膜)、FeCoNi電着膜、FeAlGe膜、FeAlNbN₂膜、FeAlSi膜等を適用することができる。

また上述の例ではMR素子を具備したヨーク型プレーナMRヘッドに適用した場合であるが、MR素子を感磁部として用いないいわゆるプレーナ型薄膜磁気ヘッドや、その他狭トラック化が望まれる磁気ヘッドに適用することができる。

(発明の効果)

上述したように、本発明による薄膜磁気ヘッド(20)は、薄膜磁気コア(4)の磁気記録媒体との対向面(45)に所要のトラック幅より充分大なる幅Wを

有する磁性薄膜部(4A)と、これの上に一体に所要のトラック幅 T_w を規定する凸部(16)が設けられ、この凸部(16)を磁性薄膜部(4A)の磁化状態に追従する磁化状態となるようにその厚さ t を選定したことにより、狭トラック化のために凸部(16)の幅 T_w を小としても、磁区の構成はこの凸部(16)を含む対向面(45)の充分大なる幅を有する磁性薄膜部(4A)における磁区によって決まる構成とすることができる。

このため例えば凸部(16)の幅を $10\mu\text{m}$ 未満 $5\mu\text{m}$ 程度としても、この凸部(16)の厚み t を $1\mu\text{m}$ 以下 $0.3\mu\text{m}$ 程度とし、磁性薄膜部(4A)の幅を $10\mu\text{m}$ 程度以上とすれば、凸部(16)の磁化容易軸方向はY方向に形成される。

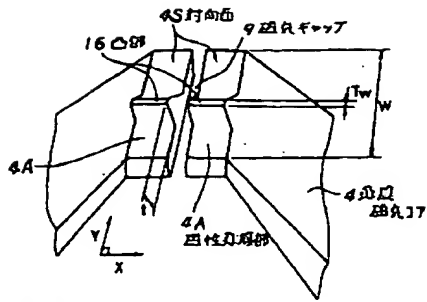
従って、再生時に磁気ギャップ(9)からX方向(又は-X方向)に流入する信号磁束に対して、磁気ギャップ(9)付近の薄膜磁気コア(4)の磁化が磁化困難軸方向の回転磁化モードで線形に伝導するので、狭トラック幅としても磁区の乱れが回避されることから、再生波形のバルクハウゼンノイズ

の発生を抑制することができ、又薄膜磁気コア(4)の先端部の透磁率の低下を回避して、雑音のない高品位な再生信号を得ることが可能な薄膜磁気ヘッド(20)を得ることができる。

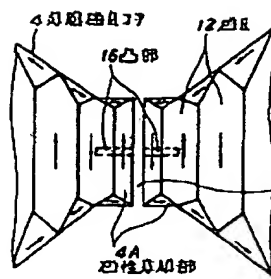
図面の簡単な説明

第1図A及び第2図Aは本発明による薄膜磁気ヘッドの各例の要部の略線的拡大断面図、第1図B及び第2図Bは本発明による薄膜磁気ヘッドの要部の磁区構造を示す上面図、第3図は薄膜磁気ヘッドを示す略線的断面図、第4図Aは磁気ヘッドスライダを示す斜視図、第4図Bは薄膜磁気ヘッドを示す断面図、第4図Cは磁気ギャップを示す斜視図、第5図は磁気ギャップの磁区構造を示す上面図である。

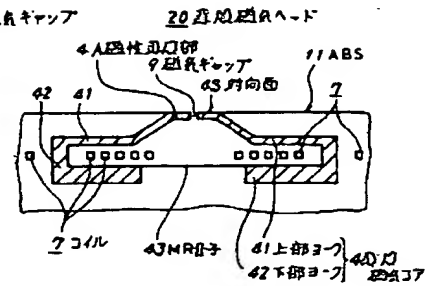
(4)は薄膜磁気コア、(4A)は磁性薄膜部、(45)は対向面、(9)は磁気ギャップ、(12)は磁区、(16)は凸部、(20)は薄膜磁気ヘッドである。



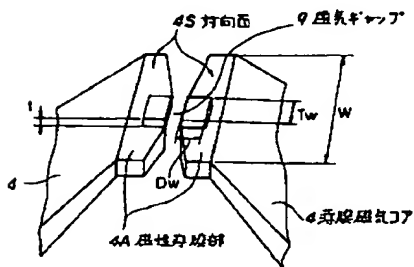
薄膜磁気ヘッドの一部を示す斜視図
第 1 図 A



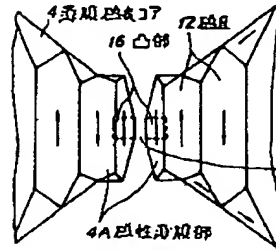
磁区配置を示す上面図
第 1 図 B



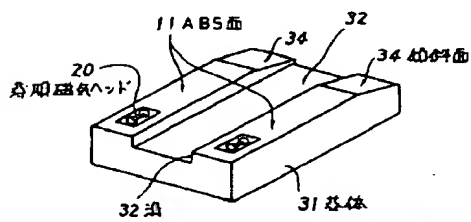
薄膜磁気ヘッドを示す断面図
第 3 図



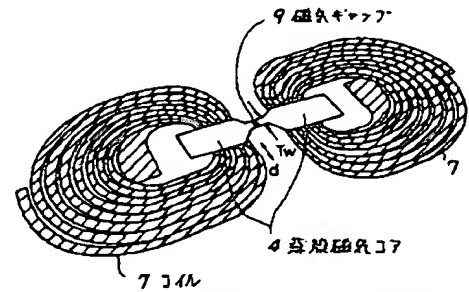
薄膜磁気ヘッドの一部を示す斜視図
第 2 図 A



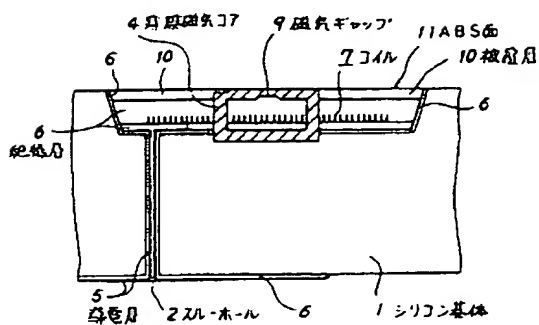
磁区配置を示す上面図
第 2 図 B



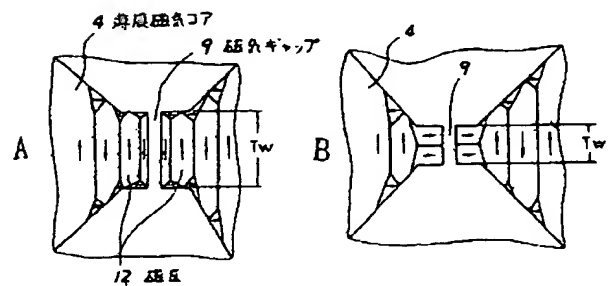
30 磁気ヘッドスライダ
磁気ヘッドスライダーを示す斜視図
第 4 図 A



磁気ギャップを示す斜視図
第 4 図 C



薄膜磁気ヘッドを示す断面図
第 4 図 B



磁気ギャップの磁区配置を示す上面図
第 5 図